北京及银川常见蟋蟀鸣叫习性与种类鉴定

（直翅目：蟋蟀总科）

吴福桢 冯平章 何忠
（中国农科院植保所） （中国科学院动物研究所）

约从本世纪中叶起，昆虫分类学家注意到蟋蟀、蚱蜢、螽斯及蝉类雄虫的鸣声可用于鉴定种类。由于近代物理技术的发展，人们已能把昆虫鸣声准确录音，在示波器上显示其特征，并摄影制图，帮助分析鉴定。六十年代全世界已有三百余种鸣虫的鸣声作了录音带，这一成就大大推动了分类鉴定工作。如美国已被认识的蟋蟀原为65种，由于对鸣声的分析鉴定导致40个新种的发现，使总数达到105种。

1978—1982年，作者等把北京、银川常见的7种蟋蟀进行饲养和观察，以了解其生活

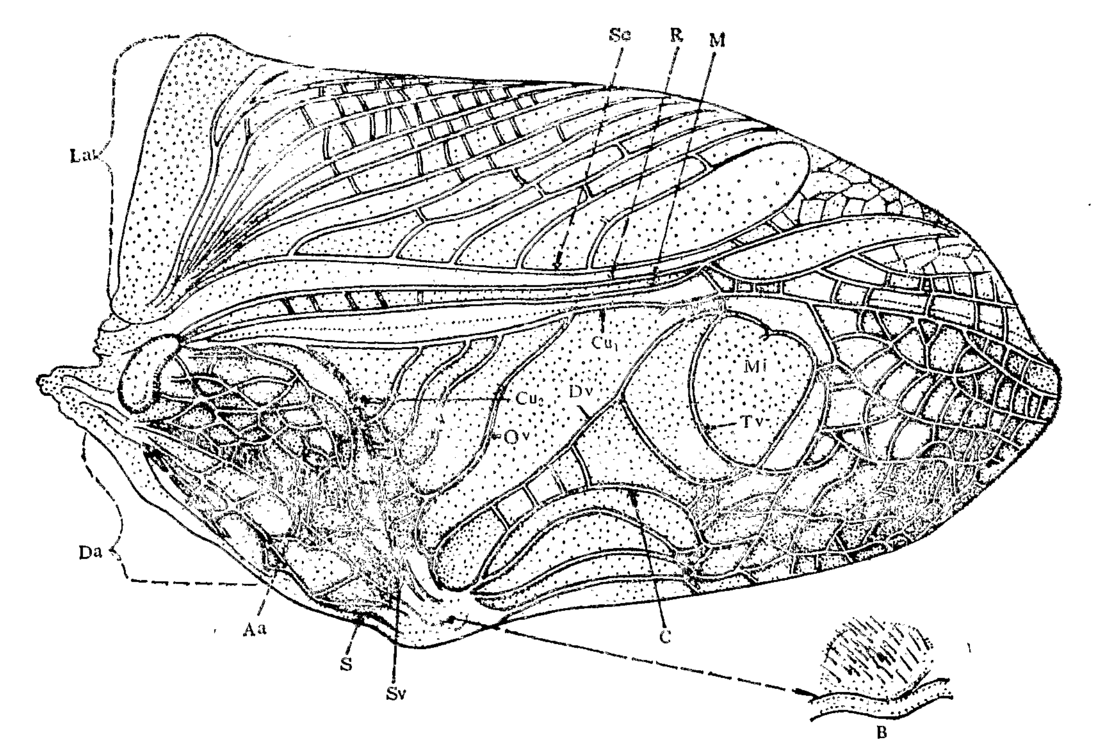


图1 北京油葫芦 *Teleogryllus mitratus* (Burmeisteir) 右前翅(仿石原保)

Aa. 臀区 B. 摩擦脉末端附近的刷毛 C. 索脉 Cu_1. 肘脉1 Cu_2. 肘脉2 Da. 背区 Dv. 分脉 La. 侧区 M. 中脉 Mi. 发音镜 Ov. 斜脉 R. 径脉 S. 刮片 Sc. 亚前缘脉 Sv. 摩擦脉 Tv. 横断脉

本文于1984年2月收到
本录音承曹明丹和张志涛同志协助，电镜扫描承卢宝廉和胡刚同志帮助，特此致谢。

与鸣叫习性。同时用录音机（三洋 M4500K，无线话筒 M—101）对鸣声录音，并在示波器上显示摄制成鸣声图象，制成6种蟋蟀的鸣声脉冲序列模式图（图3，图版I），进行鸣声分类鉴定。还结合右前翅反面摩擦脉齿列形状及数量的电镜扫描图象研究(图版II)，明确了原先人们当作同种的北京、银川两地油葫芦，是两个近似种。现将近几年来的工作结果报道如下：

一、北京、银川几种蟋蟀叫鸣季节及其鸣声分析和描述方法

北京田野蟋蟀从七月初开始，直至十月中、下旬不断叫鸣。而以八至九月为各种蟋蟀共鸣时期。最早叫鸣的是七月初污斑拟针蟋（它是北京唯一的一年两代种）的"奇一""奇一"之声，于晨昏及夜间叫鸣，七至八月是第一代夏蟋。第二代秋蟋于八月下旬始鸣，十月下旬为止。接着针蟋始鸣以后，陆续叫鸣的是斗蟋、扁头蟋、北京油葫芦、长颚蟋和小长颚蟋，于七月底始鸣，八月上中旬开始盛鸣，其中以斗蟋的宽宏声调长鸣不已及扁头蟋从黄昏直至天明的高、尖、快调较为突出。

蟋蟀的鸣声是由覆盖在上面的右前翅摩擦脉上的齿列(由很多小齿组成)(图1，图版II)，与其下面左翅上的括片括击而成。小齿形状与数目因种别而有差异。两翅"开""闭"之际，只有"闭"才能发出鸣声。各小齿的括击声，人耳无法辨别，只有在示波器上，把声信号变成电信号以脉冲序列的形式(图版I，图2，图3)在萤光屏上显示其鸣声特征。

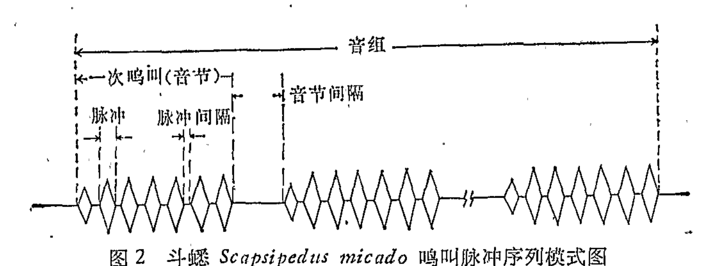


图2　斗蟋 *Scapsipedus micado* 鸣叫脉冲序列模式图

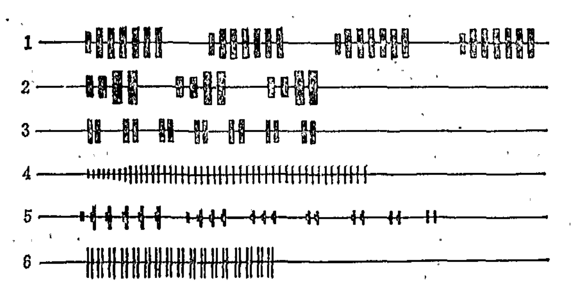


图3　北京、银川六种蟋蟀鸣叫脉冲序列图象模拟

1. 斗蟋 *Velarifictorus micado* Saussure　2. 长颚蟋 *Velarifictorus asperus* (Walker)3. 大扁头蟋 *Loxoblemmus doenitzi* Stein　4. 污斑拟针蟋 *Pteronemobius ambiguus* Shiraki　5. 北京油葫芦 *Teleogryllus mitratus* (Burmeister) 6. 银川油葫芦 *Teleogryllus infernalis* (Saussure)

脉冲 (Pulse) 是蟋蟀叫鸣结构的基础单元，由不同数目脉冲组成音节，即蟋蟀的一声鸣叫，再由不同数目音节的重复组成音组。例如长颚蟋的音组是由三个音节重复叫鸣形成。脉冲、音节和音组共同说明不同种类蟋蟀鸣声结构特征。各种蟋蟀的频率大约从

1,500—10,000 赫兹。

蟋蟀的鸣声结构很象汉语，它以单音为单元(即音节)拼成句子(即音组)，相当于蟋蟀的声调。本文在描述蟋蟀鸣声时采用汉语拼音字母及音切来表达音节的发音。例如斗蟋的音节是“渠一”就注明“qū，句语切”。

二、北京及银川7种常见蟋蟀鸣声检索表

蟋蟀叫鸣与其生活习性相适应，有三种不同的声调：

第一，“常鸣声”，起到对远方异性的招呼作用。

第二，“撕斗声”，当两雄相遇，斗前是雄壮示威之声，斗后胜者高唱凯歌，败者窜逃无声。

第三，“调情声”，当雄虫靠近雌虫求偶时，发出娓娓动听柔和之声，起到激动雌虫相应的求偶反应。

温度对蟋蟀鸣声的变化有相当影响，下面是根据“常鸣声”在 15℃—20℃ 温度情况下所作的检索表：

1. 每音组只有一个音节，故又称“单音蟋”，每一音节由数十个脉冲组成……………………污斑拟针蟋
   每音组由二个以上音节组成，每一个音节所含脉冲最多不超过 20 个 ……………………2
2. 声宏亮，长鸣不已，每一个音节无固定音节数，每一个音节常由 7 个脉冲组成……………………斗蟋
   声高，尖，清脆，不长鸣不已，每一音组由一定数量的音节组成，每一音节的脉冲不是 7 个 ……………………3
3. 每音组一般由三个音节组成，故又称“三音蟋”，每一音节常由 4 个脉冲组成 ……………………长颚蟋
   每音组一般由四个以上的音节组成，每音节内脉冲数不定，一般不是 4 个 ……………………4
4. 每音组一般由十个以上的音节组成，鸣声速度特快，从头至尾以直线平调进行，无颤抖声……………………银川油葫芦
   每音组一般由十个以下的音节组成，鸣声速度正常或较快 ……………………5
5. 鸣声速度正常，声调均匀，颤抖 ……………………小长颚蟋
   鸣声速度较快，调急，不颤抖 ……………………6
6. 每一音节由二个脉冲组成，音节间隔较窄，鸣声快速，调急……………………大扁头蟋
   各音节的脉冲数不尽相同，一般是 2—7 个，整个声调平稳，先慢，后快，最后又慢……………………北京油葫芦

三、各种蟋蟀鸣声描述

1. 斗蟋 *Velarifictorus micado* Saussure (图版 I：1；图 3：1)

声宽宏，响亮，长鸣不已。音节为“渠 (qū 句语切)”。每一音节由 7 个脉冲组成，略有拖声，每一音组包含十余个到数十个音节，视周围温度及是否有干扰而有不同。在旷野，温度为 15℃—20℃，无干扰的情况下，可长鸣。每以第一，二个较低音节开始，从第三音节起转入宽宏而均匀的长鸣。当两雄相遇、鸣声突然提高而拖长，其声雄壮威武，同时大颚张开，全身前后摆动，威胁对方，并开始以大颚咬斗。此时如强弱悬殊，仅三至五回合，弱者败逃，强者奋勇追咬，高唱凯歌。若两方势均力敌，往往咬斗三十至五十回合，方分胜负。蟋蟀在撕斗中的叫鸣习性，能表达其胜负之间的感情冲动，在低等动物中是罕见的。

“调情声”与长颚蟋略同。

2. 长颚蟋 *Velarifictorus aspersus* (Walker) (图 2：2；图版 I：2)

声尖，高，清脆，有长短不一的拖声，音节为“句(jù，九遇切)”，每一音节一般由 4 个脉冲组成。一个音组通常由三个音节组成。故又称“三音蟋”，音节间隔常不规则，音节长短也不一样。音组的组成有下列四种不同形式：

(1) 句——句一句一(先一长，后二短)，

(2) 句——句——句—(先二长，后一短)，

(3) 句—句——句——(先一短，后二长)，

(4) 句—句—句—(连三短)。

交尾时雄虫靠近雌虫，发出“迟 (chí，直尼切)”调情声。一般每一音组由二个音节组成。其声柔和而低沉，有时也夹杂着高、尖、清脆的慢调作点缀。

3. 小长颚蟋 *Scapsipedus* sp.，已录音，尚未制图

声高尖，清脆，匀称，无拖声，有颤抖，音节为“句”，与长颚蟋略同。但每一音组一般由四—五至七—八音节组成，有时更多。

4. 大扁头蟋 *Loxoblemmus doenitzi* Stein (图版 I:3；图 3：3)

声高尖，清脆，短急而匀称，音节为“则 (zé，子德切)”，每一音组由 2 个脉冲组成，一般以六—九个音节组成一个音组，而以七个音节为中心，故又称“七音蟋”。

5. 污斑拟针蟋，*Pteronemobius ambiguus* Shiraki (图版 I:4；图 3：4)

声低沉而匀称，有明显拖声，音节为“奇 (jī，勤移切)”，由数十个脉冲组成一个音节，一个音节组成一个音组，故又称“单音蟋”。

6. 北京油葫芦 *Teleogryllus mitratus* (Burmeisteir)*(图版 I:5；图 3：5；图版 II:1—2)

右前翅摩擦脉上的小齿较狭长，约 240±10 个，声高尖，快速，开头与结尾低沉，中间高速，音组由七个音节组成，第一个音节“吉(jí，基一切)”由 6—9 个脉冲组成，声较高，第二音节为“吕 (lu，力举切)”，由 4 个脉冲组成，声调突然下降，到第三音节又趋平稳低沉，中间“吉—吕—”之声特快，较扁头蟋更快。

雄虫求偶时，“吉”声低速，慢调，然后进入低沉而柔和的“迟”声，直至钻进雌虫体下交尾时才止。

7. 银川油葫芦 *Teleogryllus infernalis* (Saussure) (图版 I：6；图3:6；图版 II:3—4)

右前翅摩擦脉上的小齿较宽短，约 180±10 个，声高尖，快速，音组由若干音节组成，每一音节由成对脉冲组成，发出“吉—吕”之声，开头与结尾的鸣声平直进行，显与北京油葫芦不同。

参　考　文　献

石原保　1957　系统农业昆虫学。93 页。
松浦一郎　1981　コオロギの言葉はモールス信号。昆虫与自然 **16**(11)：3—8。
松浦一郎　1982　日本产のコオロギ類(8)。昆虫与自然 **17**(10)：42—5。
Borror J. D., Delong M. D., Triplehorn A. C.　1976　An Introduction to the Study of Insects: 185—9.

* 最早 Burmeister 1938 年定为 *Gryllus mitratus*，1961 年 Chopard 建立 *Teleogryllus* 新属，本种学名应改称 *Teleogryllus mitratus*，已由松浦一郎等专家采用。

ROLE OF THE CHARACTERISTICS OF SONGS IN THE IDENTIFICATION OF CRICKETS FROM BEIJING AND YINCHUAN DISTRICTS

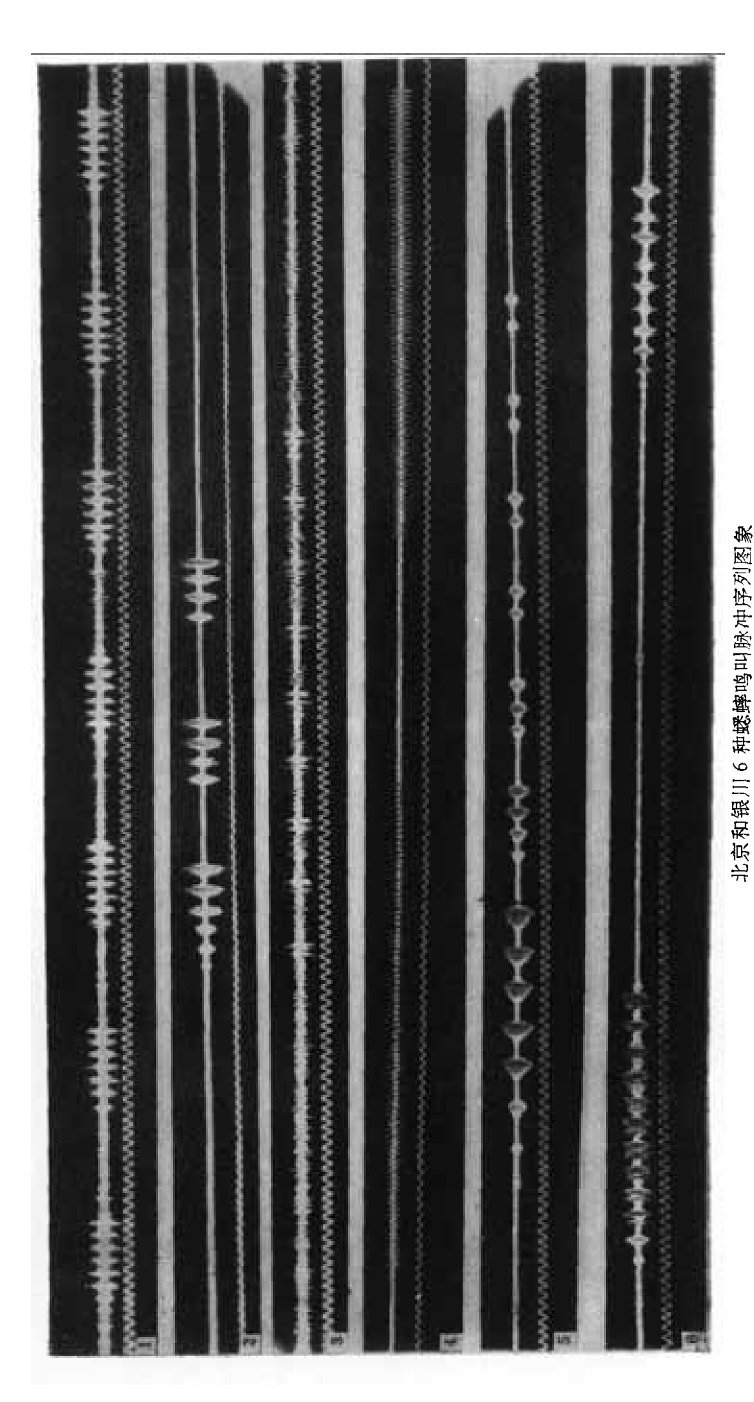
WOO FO-CHING FENG PIN-ZHANG

(Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agriculteral Sciences)

HO-ZHONG

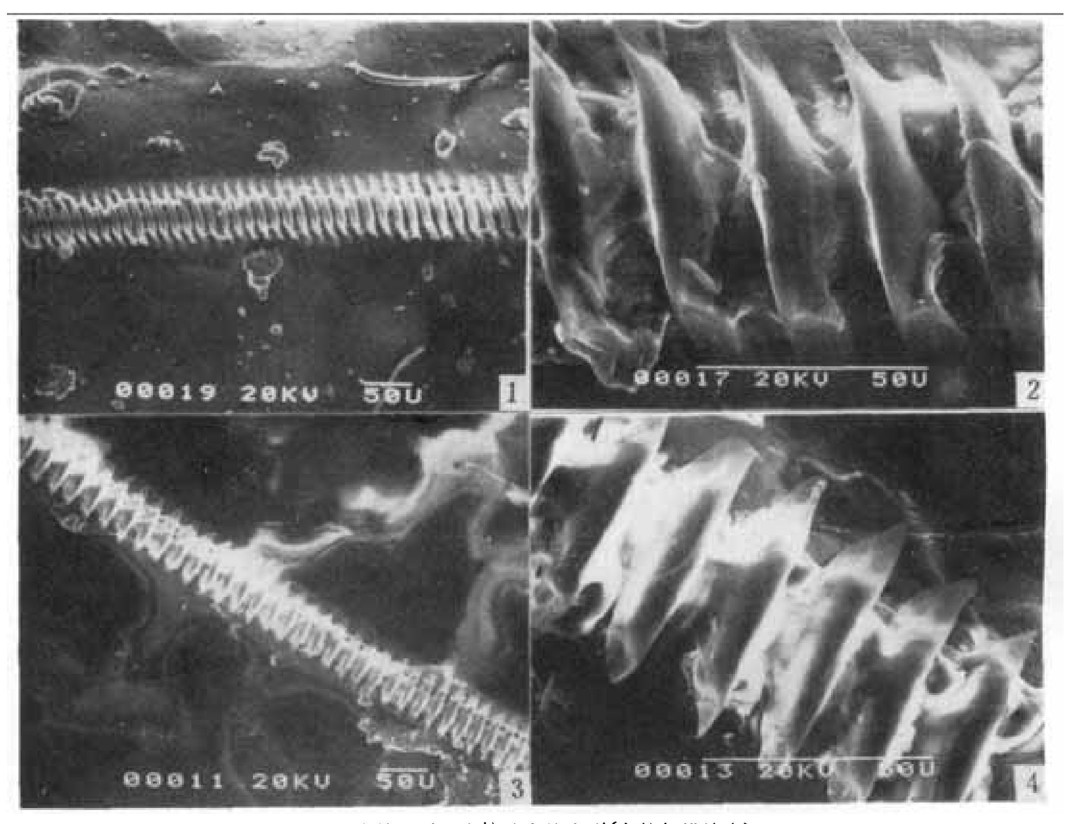
(Institute of Zoology Academia Sinica)

Studies on the characteristics of songs of seven species of crickets from Beijing and Yinchuan districts had been conducted in the past years (1976, 1977, 1982). Repeated investigations show that the songs of crickets can be used as an important criterion for their identification. Songs of different species are different in rhythm while those of the same species are all alike. According to careful studies it is revealed that there are three types of songs, namely calling, fighting and courting songs of some large crickets. Songs of different species have been recorded in tape, maps of progressive pulses (Pl. I) and respective patterns (Figs. 2, 3) are also presented. Descriptions of songs specificities and an identification key for different species of seven crickets are prepared which are applicable for identification in the laboratory as well as in the field.



北京和银川 6 种蟋蟀鸣叫脉冲序列图象

1. 斗蟋 *Velarifictorus micado* Saussure 2. 长颚蟋 *Velarifictorus aspersus* (Walker) 3. 大扁头蟋 *Loxoblemmus doenitzi* Stein 4. 污斑拟针蟋 *Pteronemobius ambiguus* Shiraki 5. 北京油葫芦 ***Teleogryllus mitratus*** (Burmeister) 6. 银川油葫芦 ***Teleogryllus infernalis*** (Saussure)



蟋蟀右前翅反面摩擦脉上的齿列(电镜扫描放大)

1—2　北京油葫芦 *Teleogryllus mitratus* (Burmeisteir)

1. 齿列；　2. 小齿形状

3—4　银川油葫芦 *Teleogryllus infernalis* (Saussure)

3. 齿列；　4. 小齿形状